

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year)

11 December 2000 (11.12.00)

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

International application No.

PCT/JP00/02739

Applicant's or agent's file reference

International filing date (day/month/year)

27 April 2000 (27.04.00)

Priority date (day/month/year)

27 April 1999 (27.04.99)

Applicant

ESASHI, Masayoshi et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

17 November 2000 (17.11.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

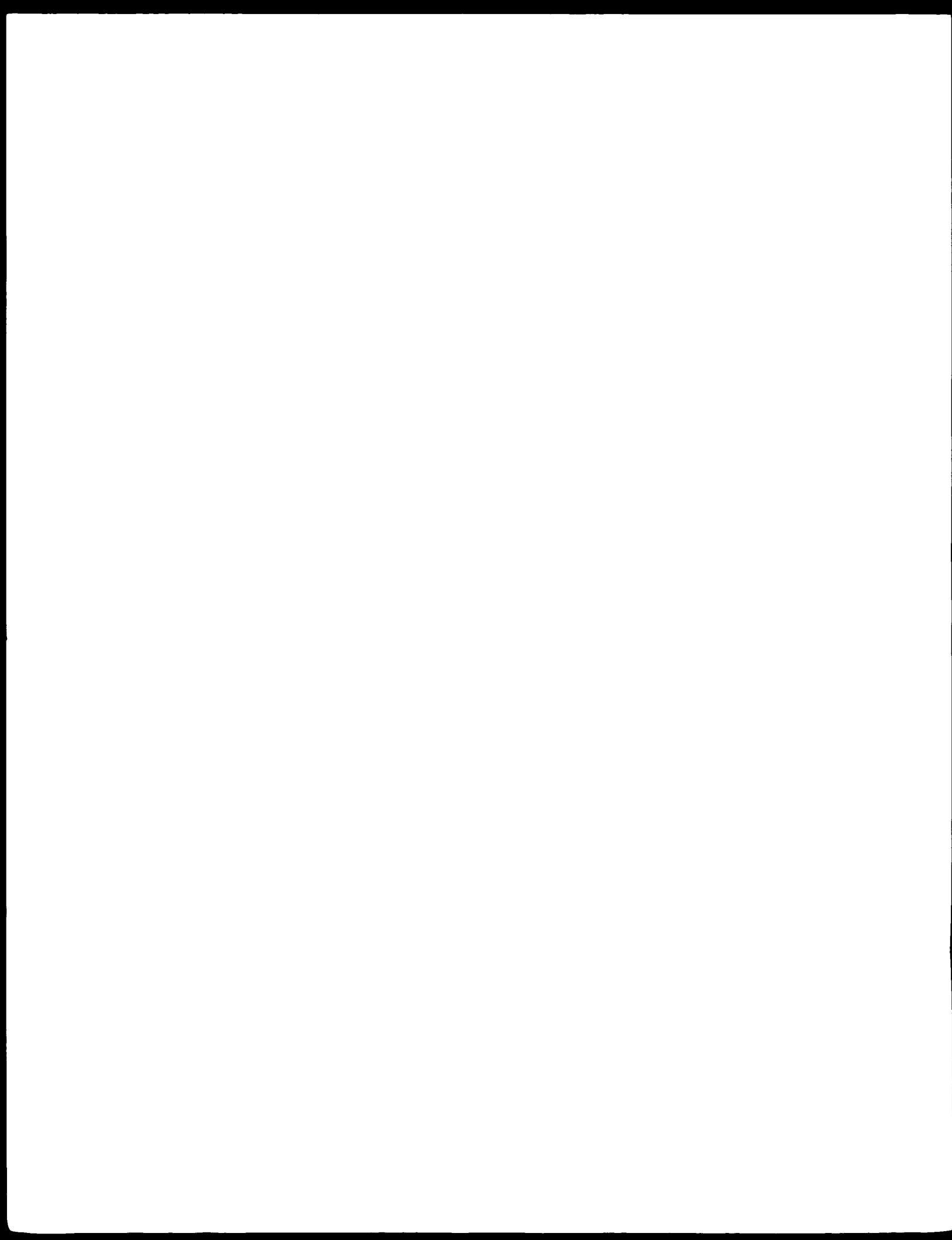
The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Maria Kirchner

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



The demand must be filed directly with the competent International Preliminary Examining Authority or, if two or more Authorities are competent, with the one chosen by the applicant. The full name or two-letter code of that Authority may be indicated by the applicant on the line below:

IPEA/ JP

PCT

CHAPTER II

DEMAND

under Article 31 of the Patent Cooperation Treaty:

The undersigned requests that the international application specified below be the subject of international preliminary examination according to the Patent Cooperation Treaty.

For International Preliminary Examining Authority use only

Identification of IPEA		Date of receipt of DEMAND
Box No. I IDENTIFICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION		
International application No. PCT/JP00/02739	International filing date (day/month/year) April 27, 2000	(Earliest) Priority date (day/month/year) April 27, 1999
Title of invention METHOD OF MANUFACTURING A MICROMACHINE		
Box No. II APPLICANT(S)		
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) TOKIMEC INC., 16-46, Minami Kamata 2-chome, Ohta-ku, TOKYO 144-0035 JAPAN		Telephone No.: 03-3734-4390
		Facsimile No.: 03-3739-7376
		Teleprinter No.:
State (i.e. country) of nationality: Japan	State (i.e. country) of residence: Japan	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) Ball Semiconductor Limited 4-1-7 Minami Nagareyama, Nagareyama-shi, CHIBA 270-0163 JAPAN		
State (i.e. country) of nationality: Japan	State (i.e. country) of residence: Japan	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) ESASHI Masayoshi 11-9, Yagiyama-minami 1-chome, Taihaku-ku, Sendai-shi, MIYAGI 982-0807 JAPAN		
State (i.e. country) of nationality: Japan	State (i.e. country) of residence: Japan	
<input checked="" type="checkbox"/> Further applicants are indicated on a continuation sheet.		



Continuation of Box No. II APPLICANT(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet is not to be included in the demand.

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

MURAKOSHI Takao
 c/o TOKIMEC INC., 16-46, Minami Kamata 2-chome, Ohta-ku,
 TOKYO 144-0035 JAPAN

State (i.e. country) of nationality: Japan

State (i.e. country) of residence: Japan

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

NAKAMURA Shigeru
 c/o TOKIMEC INC., 16-46, Minami Kamata 2-chome, Ohta-ku,
 TOKYO 144-0035 JAPAN

State (i.e. country) of nationality: Japan

State (i.e. country) of residence: Japan

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

TAKEDA Nobuo
 c/o Ball Semiconductor Limited, 4-1-7 Minami Nagareyama,
 Nagareyama-shi, CHIBA 270-0163 JAPAN

State (i.e. country) of nationality: Japan

State (i.e. country) of residence: Japan

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

State (i.e. country) of nationality:

State (i.e. country) of residence:

Further applicants are indicated on another continuation sheet.



Box No. III AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The following person is agent common representative

and has been appointed earlier and represents the applicant(s) also for international preliminary examination.

is hereby appointed and any earlier appointment of (an) agent(s)/common representative is hereby revoked.

is hereby appointed, specifically for the procedure before the International Preliminary Examining Authority, in addition to the agent(s)/common representative appointed earlier.

Name and address: (Family name followed by given name, for a legal entity, full official designation.
The address must include postal code and name of country)

8088 Attorney MATSUKUMA Hidemori
Shinjuku Bldg., 8-1, Nishishinjuku 1-chome,
Shinjuku-ku, TOKYO 160-0023 JAPAN

Telephone No.:

03-3343-5821

Facsimile No.:

03-3348-2746

Teleprinter No.:

Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Box No. IV STATEMENT CONCERNING AMENDMENTS

The applicant wishes the International Preliminary Examining Authority*

- (i) to start the international preliminary examination on the basis of the international application as originally filed.
- (ii) to take into account the amendments under Article 34 of
 - the description (amendments attached).
 - the claims (amendments attached).
 - the drawings (amendments attached).
- (iii) to take into account any amendments of the claims under Article 19 filed with the International Bureau (a copy is attached).
- (iv) to disregard any amendments of the claims made under Article 19 and to consider them as reversed.
- (v) to postpone the start of the international preliminary examination until the expiration of 20 months from the priority date unless that Authority receives a copy of any amendments made under Article 19 or a notice from the applicant that he does not wish to make such amendments (Rule 69.1(d)). (This check-box may be marked only where the time limit under Article 19 has not yet expired.)

* Where no check-box is marked, international preliminary examination will start on the basis of the international application as originally filed or, where a copy of amendments to the claims under Article 19 and/or amendments of the international application under Article 34 are received by the International Preliminary Examining Authority before it has begun to draw up a written opinion or the international preliminary examination report, as so amended.

Box No. V ELECTION OF STATES

The applicant hereby elects all eligible States (that is, all States which have been designated and which are bound by Chapter II of the PCT) except.....

.....

.....

(If the applicant does not wish to elect certain eligible States, the name(s) or country code(s) of those States must be indicated above.)



Box No. VI CHECK LIST

The demand is accompanied by the following documents for the purposes of international preliminary examination:

1. amendments under Article 34

description	:	0	sheets
claims	:	0	sheets
drawings	:	0	sheets
2. letter accompanying amendments under Article 34

	:	0	sheets
--	---	---	--------
3. copy of amendments under Article 19

	:	0	sheets
--	---	---	--------
4. copy of statement under Article 19

	:	0	sheets
--	---	---	--------
5. other (specify):

	:	0	sheets
--	---	---	--------

For International Preliminary Examining Authority use only

received not received

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

The demand is also accompanied by the item(s) marked below:

1. separate signed power of attorney
2. copy of general power of attorney
3. statement explaining lack of signature
4. fee calculation sheet
5. other (specify):

Box No. VII SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the demand).

MATSUKUMA Hidemori (seal)

For International Preliminary Examining Authority use only

1. Date of actual receipt of DEMAND:

2. Adjusted date of receipt of demand due to CORRECTIONS under Rule 60.1(b):

3. The date of receipt of the demand is AFTER the expiration of 19 months from the priority date and item 4 or 5, below, does not apply. The applicant has been informed accordingly.
4. The date of receipt of the demand is WITHIN the period of 19 months from the priority date as extended by virtue of Rule 80.5.
5. Although the date of receipt of the demand is after the expiration of 19 months from the priority date, the delay in arrival is EXCUSED pursuant to Rule 82.

For International Bureau use only

Demand received from IPEA on:



PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum)

Box No. I TITLE OF INVENTION

METHOD OF MANUFACTURING A MICROMACHINE

Box No. II APPLICANT

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

TOKIMEC INC.
16-46, Minami Kamata 2-chome, Ohta-ku,
TOKYO 144-0035 JAPAN

This person is also inventor.

Telephone No.
03-3734-4390

Facsimile No.
03-3739-7376

Teleprinter No.

State (that is, country) of nationality:

Japan

State (that is, country) of residence:

Japan

This person is applicant all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box for the purposes of:

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)

Ball Semiconductor Limited
4-1-7 Minami Nagareyama, Nagareyama-shi,
CHIBA 270-0163 JAPAN

This person is:

applicant only

applicant and inventor

inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)

State (that is, country) of nationality:

Japan

State (that is, country) of residence:

Japan

This person is applicant all designated States all designated States except the United States of America the United States of America only the States indicated in the Supplemental Box for the purposes of:

Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:

agent

common representative

Name and address: (Family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)

8088 Attorney MATSUKUMA Hidemori
Shinjuku Bldg., 8-1, Nishishinjuku
1-chome, Shinjuku-ku, TOKYO 160-0023
JAPAN

Telephone No.

03-3343-5821

Facsimile No.

03-3348-2746

Teleprinter No.

Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.



Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.

Name and address (Family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below)

ESASHI Masayoshi
11-9, Yagiyama-minami 1-chome,
Taihaku-ku, Sendai-shi,
MIYAGI 982-0807 JAPAN

This person is

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below)

State (that is, country) of nationality

Japan

State (that is, country) of residence

Japan

This person is applicant
for the purposes of all designated
States all designated States except
the United States of America the United States
of America only the States indicated in
the Supplemental Box

Name and address (Family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below)

MURAKOSHI Takao
c/o TOKIMEC INC.,
16-46, Minami Kamata 2-chome,
Ohta-ku, TOKYO 144-0035 JAPAN

This person is

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below)

State (that is, country) of nationality

Japan

State (that is, country) of residence

Japan

This person is applicant
for the purposes of all designated
States all designated States except
the United States of America the United States
of America only the States indicated in
the Supplemental Box

Name and address (Family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below)

NAKAMURA Shigeru
c/o TOKIMEC INC.,
16-46, Minami Kamata 2-chome,
Ohta-ku, TOKYO 144-0035 JAPAN

This person is

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below)

State (that is, country) of nationality

Japan

State (that is, country) of residence

Japan

This person is applicant
for the purposes of all designated
States all designated States except
the United States of America the United States
of America only the States indicated in
the Supplemental Box

Name and address (Family name followed by given name, for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below)

TAKEDA Nobuo
c/o Ball Semiconductor Limited,
4-1-7 Minami Nagareyama,
Nagareyama-shi, CHIBA 270-0163 JAPAN

This person is

applicant only
 applicant and inventor
 inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below)

State (that is, country) of nationality

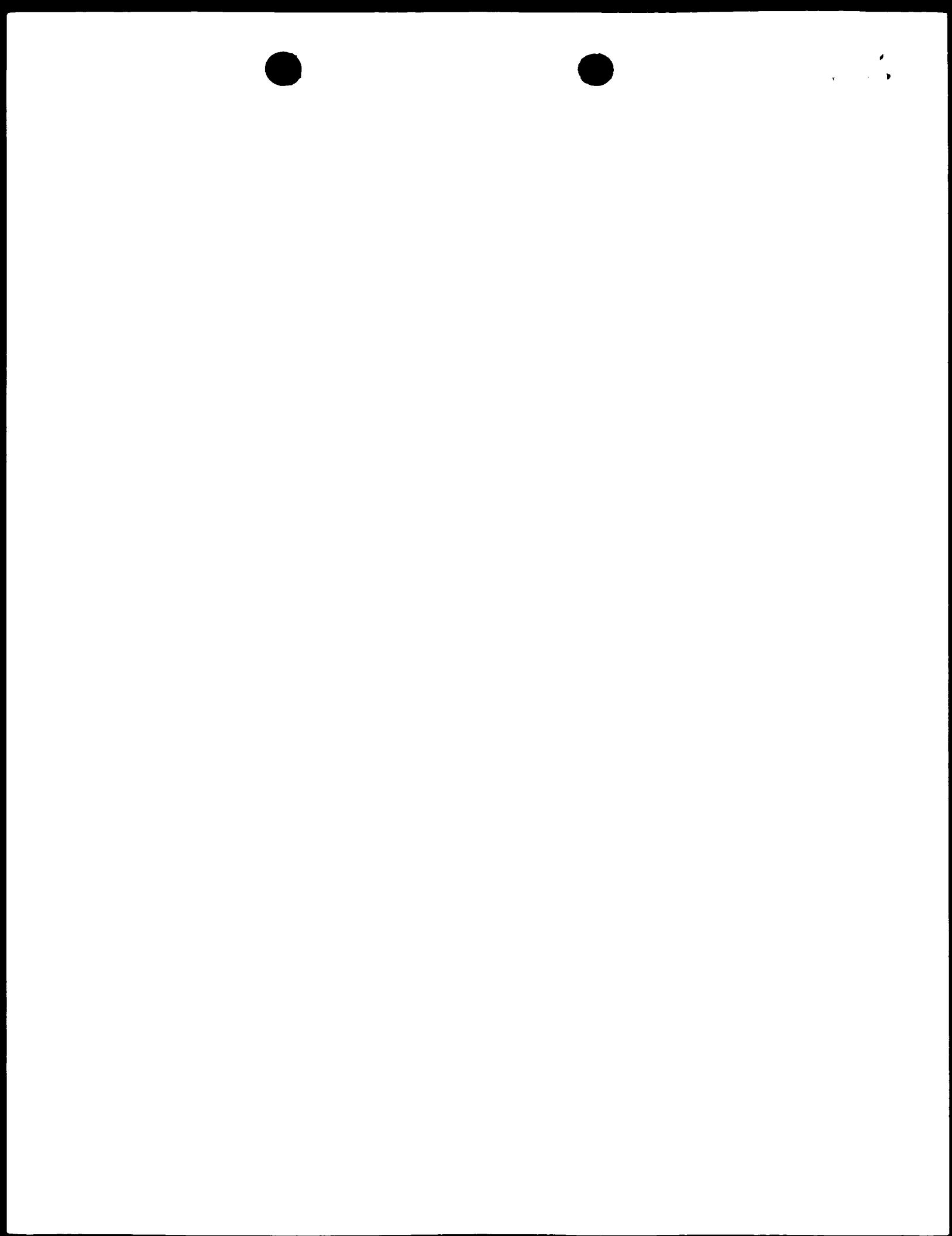
Japan

State (that is, country) of residence

Japan

This person is applicant
for the purposes of all designated
States all designated States except
the United States of America the United States
of America only the States indicated in
the Supplemental Box

Further applicants and or (further) inventors are indicated on another continuation sheet



Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 49(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked).

Regional Patent

AP ARIPO Patent: **GH** Ghana, **GM** Gambia, **KE** Kenya, **LS** Lesotho, **MW** Malawi, **SD** Sudan, **SL** Sierra Leone, **SZ** Swaziland, **TZ** United Republic of Tanzania, **UG** Uganda, **ZW** Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT

EA Eurasian Patent: **AM** Armenia, **AZ** Azerbaijan, **BY** Belarus, **KG** Kyrgyzstan, **KZ** Kazakhstan, **MD** Republic of Moldova, **RU** Russian Federation, **TJ** Tajikistan, **TM** Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT

EP European Patent: **AT** Austria, **BE** Belgium, **CH** and **LI** Switzerland and Liechtenstein, **CY** Cyprus, **DE** Germany, **DK** Denmark, **ES** Spain, **FI** Finland, **FR** France, **GB** United Kingdom, **GR** Greece, **IE** Ireland, **IT** Italy, **LU** Luxembourg, **MC** Monaco, **NL** Netherlands, **PT** Portugal, **SE** Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT

OA OAPI Patent: **BF** Burkina Faso, **BJ** Benin, **CF** Central African Republic, **CG** Congo, **CI** Côte d'Ivoire, **CM** Cameroon, **GA** Gabon, **GN** Guinea, **GW** Guinea-Bissau, **ML** Mali, **MR** Mauritania, **NE** Niger, **SN** Senegal, **TD** Chad, **TG** Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

AE United Arab Emirates

AL Albania

AM Armenia

AT Austria

AU Australia

AZ Azerbaijan

BA Bosnia and Herzegovina

BB Barbados

BG Bulgaria

BR Brazil

BY Belarus

CA Canada

CH and **LI** Switzerland and Liechtenstein

CN China

CR Costa Rica

CU Cuba

CZ Czech Republic

DE Germany

DK Denmark

DM Dominica

EE Estonia

ES Spain

FI Finland

GB United Kingdom

GD Grenada

GE Georgia

GH Ghana

GM Gambia

HR Croatia

HU Hungary

ID Indonesia

IL Israel

IN India

IS Iceland

JP Japan

KE Kenya

KG Kyrgyzstan

KP Democratic People's Republic of Korea

KR Republic of Korea

KZ Kazakhstan

LC Saint Lucia

LK Sri Lanka

LR Liberia

LS Lesotho

LT Lithuania

LU Luxembourg

LV Latvia

MA Morocco

MD Republic of Moldova

MG Madagascar

MK The former Yugoslav Republic of Macedonia

MN Mongolia

MW Malawi

MX Mexico

NO Norway

NZ New Zealand

PL Poland

PT Portugal

RO Romania

RU Russian Federation

SD Sudan

SE Sweden

SG Singapore

SI Slovenia

SK Slovakia

SL Sierra Leone

TJ Tajikistan

TM Turkmenistan

TR Turkey

TT Trinidad and Tobago

TZ United Republic of Tanzania

UA Ukraine

UG Uganda

US United States of America

UZ Uzbekistan

VN Viet Nam

YU Yugoslavia

ZA South Africa

ZW Zimbabwe

Check-boxes reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet.

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 49(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit)



1

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) April 27, 1999	P11-120260	JAPAN		
item (2)				
item (3)				

The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s). (1)

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used): ISA / JP	Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)		
---	---	--	--

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING		
This international application contains the following number of sheets:		This international application is accompanied by the item(s) marked below:
request	: 4	1. <input checked="" type="checkbox"/> fee calculation sheet
description (excluding sequence listing part)	: 10	2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney
claims	: 3	3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any:
abstract	: 1	4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature
drawings	: 9	5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):
sequence listing part of description	: 0	6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language):
Total number of sheets	: 27	7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1		8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
		9. <input type="checkbox"/> other (specify):
		Language of filing of the international application: Japanese

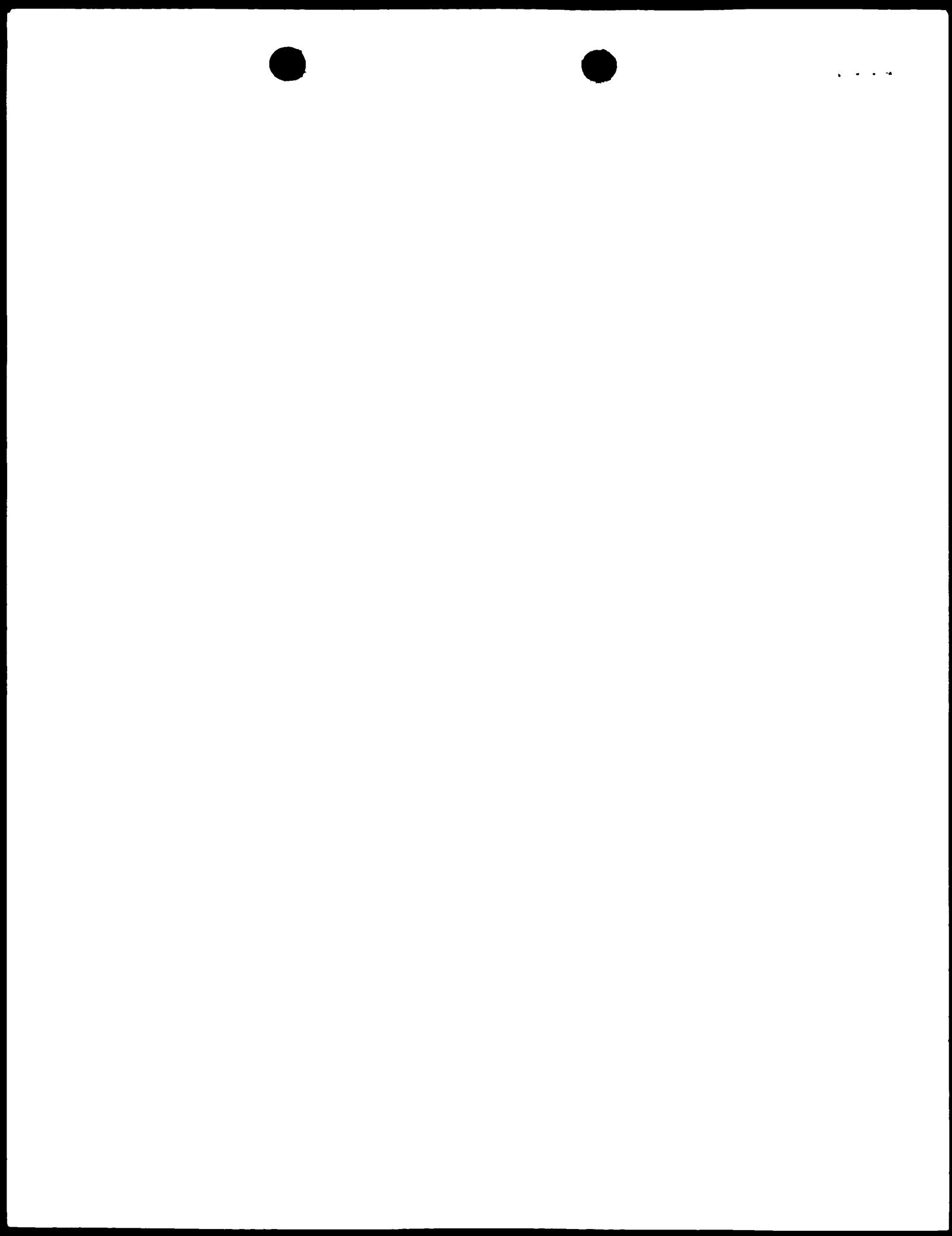
Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

MATSUKUMA Hidemori (Seal)

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application:	2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:	
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):	
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / JP	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	



PCT

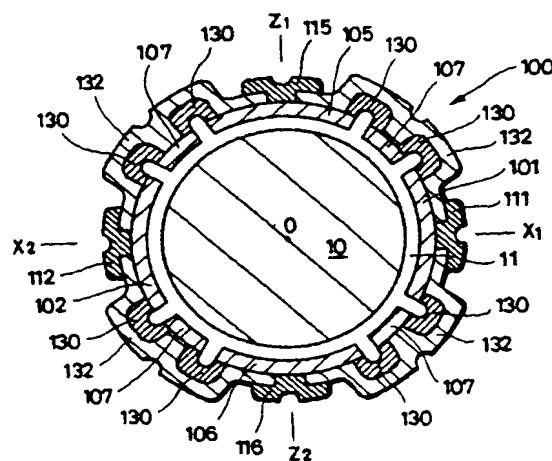
世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類 H01L 29/06, G01P 15/00, 15/13	A1	(11) 国際公開番号 WO00/65659 (43) 国際公開日 2000年11月2日(02.11.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02739		竹田宣生(TAKEDA, Nobuo)[JP/JP]
(22) 国際出願日 2000年4月27日(27.04.00)		〒270-0163 千葉県流山市南流山4丁目1番7号 ボールセミコンダクター株式会社内 Chiba, (JP)
(30) 優先権データ 特願平11/120260 1999年4月27日(27.04.99)	JP	(74) 代理人 弁理士 松隈秀盛(MATSUKUMA, Hidemori) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1丁目8番1号 新宿ビル Tokyo, (JP)
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 トキメック(TOKIMEC INC.)(JP/JP) 〒144-0035 東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 Tokyo, (JP) ボールセミコンダクター株式会社 (BALL SEMICONDUCTOR LIMITED)(JP/JP) 〒270-0163 千葉県流山市南流山4丁目1番7号 Chiba, (JP)		(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
(71) 出願人 ; および (72) 発明者 江刺正喜(ESASHI Masayoshi)(JP/JP) 〒982-0807 宮城県仙台市太白区八木山南1丁目11番9 Miyagi, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書
(72) 発明者 ; および (75) 発明者／出願人 (米国についてのみ) 村越尊雄(MURAKOSHI, Takao)(JP/JP) 中村 茂(NAKAMURA, Shigeru)(JP/JP) 〒144-0035 東京都大田区南蒲田2丁目16番46号 株式会社 トキメック内 Tokyo, (JP)		

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR MICRO-MACHINE

(54) 発明の名称 マイクロマシンの製造方法



(57) Abstract

A method of producing a floating sphere type measuring device having a floatable sphere and electrodes surrounding the sphere, comprising the steps of forming a first sacrificing film on the surface of the sphere, forming electrode patterns consisting of a conductive film on the first sacrificing film, forming a second sacrificing film so as to cover the electrode patterns-formed first sacrificing film, forming groove patterns in the second sacrificing film to expose the electrode patterns, forming an insulating film for connection between a plurality of exposed electrode patterns, and removing the first and second sacrificing films.

(57)要約

浮上可能な球体とそれを囲む電極を有する浮上球体型計測装置の製造方法を提供することを目的とする。本発明の計測装置の製造方法は、球体の表面に第1の犠牲膜を形成することと、第1の犠牲膜上に導電体膜からなる電極パターンを形成することと、電極パターンが形成された第1の犠牲膜を覆うように第2の犠牲膜を形成することと、第2の犠牲膜に溝パターンを形成して電極パターンを露出させることと、露出した複数の電極パターン間を接続するように絶縁体膜を形成することと、第1及び第2の犠牲膜を除去することと、を含む。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LU ルクセンブルグ	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LV ラトヴィア	SZ スウェーデン
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴー
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサオ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	ML マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MW マラウイ	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MZ モザンビーク	VN ベトナム
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジニノヴゴロド	YU ユーロースラヴィア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NO ノルウェー	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュージーランド	
CZ チェコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

マイクロマシンの製造方法

〔技術分野〕

本発明は、微小球形型センサ部とそれを囲む周囲部又は周囲電極からなるマイクロマシン又は球形センサ型計測装置の製造方法に関し、特に、直徑が数ミリメートル以下の微小な球体及び微小電極体の製造方法に関する。

〔背景技術〕

従来、微小な球体を、周囲と接触しないように静電気的に又は磁気的に浮上させ、この球体の変位を検出することによって、外力、加速度等を検出する方法及び装置が知られている。このような装置は、典型的には微小球体と微小球体を浮上させるための電界又は磁界発生装置と球体の変位を検出するためのピックアップとを有する。尚、浮上した球体を高速で回転させる場合もある。

電界又は磁界発生装置及び変位検出用ピックアップは、典型的には複数の電極を有し、これらの電極は微小球体に近接して配置される。

従来、微小球体と周囲の電極は別個に製造され組み立てられていた。従って、微小球体と周囲の電極を同時に精密に製造し且つ両者を近接して正確に配置するための適当な方法は知られていなかった。

半導体装置の製造分野では、微小なチップを製造したり、微細な回路パターンを重層的に形成するための様々な方法及び技術が知られている。これらの方法には、例えば、リソグラフィ、エッチング、化学蒸着法（CVD）、電子線露光描画法等がある。しかしながら、これらの方法は平板状の基板又はチップを製造することはできるが、微小球体とその周囲に近接して配置される微小電極を形成することはできなかった。

従って、本発明は、微小球体及びそれに近接して配置される微小電極を正確に且つ容易に製造するための方法を提供することを目的とする。

本発明は、微小球体及びそれを囲む微小球面を製造し、微小球面の内面に電極を形成するための方法を提供することを目的とする。

〔発明の開示〕

本発明の球体とそれを囲む周囲部からなるマイクロマシンの製造方法は、球体を覆うように犠牲膜を形成することと、上記犠牲膜の上に周囲部を形成するための構造膜を形成することと、上記構造膜に孔を形成して上記犠牲膜を露出させることと、上記犠牲膜を除去することと、を含む。

従って、球体とそれに近接して配置される電極を同時に且つ正確に製造することができる。特に、微小球体及び微小電極を同時に且つ精密に製造することができる。

本発明によると、マイクロマシンの製造方法において、上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より完全に分離する。又は、上記犠牲膜に孔を形成して上記球体を露出させることと、上記構造膜を上記露出した球体に接続するように形成することと、を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持される。又は、上記犠牲膜を部分的に除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持される。

本発明によると、球体及び電極体の製造方法は、球体の表面に犠牲膜を形成する工程と、該犠牲膜上に導電体膜からなる複数の電極パターンを形成する工程と、上記電極パターンを架橋するように絶縁膜を形成する工程と、上記犠牲膜を除去する工程と、を

含む。

更に、球体及び電極体の製造方法において、上記絶縁膜の形成工程は、上記電極パターンが形成された上記犠牲膜を覆うように第2の犠牲膜を形成することと、該第2の犠牲膜に溝パターンを形成して上記電極パターンを露出させることと、上記露出した複数の電極パターン間を接続するように絶縁体膜を形成することと、を含み、上記犠牲膜の除去工程は、上記2つの犠牲膜を除去することを含む。

本発明の球体及び電極体の製造方法において、上記球体は単結晶又は多結晶ケイ素よりなる。上記第1及び第2の犠牲膜は二酸化ケイ素膜である。上記導電体膜は多結晶ケイ素膜である。上記絶縁体膜は窒化ケイ素膜又は高抵抗多結晶ケイ素膜である。

本発明の球体及び電極体の製造方法において、上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記電極より完全に分離する。

本発明の球形センサ型計測装置は、センサとして機能する球体と、該球体を囲む球面状内面を有する周囲部と、上記球面状内面に形成された複数の電極部と、を有する。

〔図面の簡単な説明〕

図1は本発明の浮上球体型計測装置の構造を示す断面図である。

図2は本発明の浮上球体型計測装置の外観を示す図である。

図3は本発明の浮上球体型計測装置の電路パターンを示す図である。

図4は本発明の浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。図5は本発明の浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。図6は本発明の浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。図7は本発明の浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。図8は本発明の非

浮上球体型計測装置の構造を示す断面図である。

図8は図7の本発明の非浮上球体型計測装置の製造方法を説明するための説明図である。

〔発明を実施するための最良の形態〕

5 先ず、本発明の製造方法を説明する前に、図1及び図2を参照して本発明の製造方法によって製造された浮上球体型計測装置の構造を説明する。浮上球体型計測装置の例として、加速度計、ジャイロ等がある。図1に示すように、本例の装置は球体状の質量部10とそれを囲む周囲の球面体状のケーシング100とを含む。

10

15

質量部10の外径はケーシング100の球面状内面の内径より僅かに小さい。質量部10が適当な方法、例えば、静電気的又は磁気的方法によって浮上されると、質量部10の周囲には間隙11が形成される。この間隙11は密閉空間であり、真空であってよいが、適当な不活性ガスによって充填されてよい。質量部10の直徑は数ミリメートル以下であり、この間隙11の厚さは数ミクロンが可能である。

20

25

25

ケーシング100の球面状内面には、6個の電極101、102、103、104、105、106（図1では電極101、102、105、106のみ図示）とその間に配置されたシールド電極107が形成されている。6個の電極101～106は、例えば、電源及び制御用に使用され、シールド電極107は接地用に使用されてよい。6個の電極101～106及びシールド電極107は、互いに細い溝によって分割されているが、それらの外側面に設けられたブリッジ130によって互いに接続され、一体的な構造を形成している。

これらの7個の電極101～106、107は導電体によって形成され、ブリッジ130は絶縁体によって形成されている。ケ

ーシング 100 の外面には絶縁体の保護膜 132 が形成されている。これらの電極 101～106、107 の各々には端子 111～116、117 (図 2B 参照) が接続されている。これらの端子 111～116、117 については以下に説明する。

5 図 2 を参照して説明する。図示のように、質量部 10 の中心に原点 O をとり、水平面上に X₁ - X₂ 軸及び Y₁ - Y₂ 軸をとる。垂直に Z₁ - Z₂ 軸をとる。図 2A は、本例の装置を Y₁ 軸方向に沿って見た図であり、図 2B は Z₂ 軸方向に沿って見た図である。尚、図 1 は垂直面 X - Z 平面に沿って切断された断面を示す。尚、図 3 には本例の装置の外観図が示されている。

10 6 個の電極 101～106 は、破線にて示すように、円形であり、各々、3 つの直交軸に沿って配置されている。6 個の電極 101～106 の残りの部分がシールド電極 107 である。

15 電極 101～106、107 に対応した位置に端子 111～116、117 が配置され、各電極とそれに対応した端子は電気的に接続されている。これらの端子 111～116、117 より電路パターン 121～126、127 (図 2B) が延在している。

20 図 2B に示すように、これらの電路パターン 121～126、127 の先端部は、ケーシング 100 の外面の下側に集中化されている。電路パターン 121～126、127 の先端部は、例えば、図示のように、同一円に沿って配置されている。こうして、6 個の電極 101～106 及びシールド電極 107 は、同様に同一円に沿って配置された電極端子部を有する外部装置 (図示なし) に接続されることができる。

25 本例では、詳細に図示していないが、6 個の電極 101～106 の各々は一対の電極部からなり、従って、電極 101～106 に接続された端子 111～116 は各々一対の端子からなる。従って、これらの端子より延在する電路パターンは、各電極に対し

て二本含む。尚、シールド電極 107 に接続された端子 117 及びそれより延在する電路パターン 127 は各 1 個である。

図 4、図 5 及び図 6 を参照して、本発明による製造方法を説明する。先ず図 4 A に示すように、ケイ素 Si、好ましくは単結晶ケイ素 Si からなる球体 10 を用意する。これが質量部 10 となる。次に、図 4 B に示すように、球体 10 の表面に第 1 の絶縁体膜、例えば、二酸化ケイ素 SiO₂ の膜 12 を形成する。これは、化学蒸着法 (CVD) によってなされてよい。

次の工程では、導電体膜からなる電極パターンを形成する。先ず図 4 C に示すように、第 1 の絶縁体膜 12 を覆うように、全面的に導電体膜、例えば、多結晶ケイ素 Si の膜 14 を形成する。次に、エッチングによって、この多結晶ケイ素 Si の膜 14 に電極パターン溝 15 を形成する。電極パターン溝 15 は、6 個の電極 101 ~ 106 の形状に対応して、6 個の細い環状に形成される。こうして、6 個の環状の溝の内側に電極パターンが形成され、その外側にシールド電極パターンが形成される。

尚、電極パターンとして、本例の円形以外に様々な形状が考えられる。また、シールド電極パターンとして本例以外の形状であってよい。

次に図 5 A に示すように、第 2 の絶縁体膜、即ち、第 2 の二酸化ケイ素 SiO₂ の膜 16 を形成する。これは、化学蒸着法 (CVD) によってなされてよい。このとき二酸化ケイ素 SiO₂ は、図 4 C の工程にて形成された電極パターン溝 15 内に充填される。従って、第 1 の二酸化ケイ素膜 12 と第 2 の二酸化ケイ素膜 16 は、電極パターン溝 15 を経由して接続される。

二酸化ケイ素からなる第 1 及び第 2 の絶縁体膜 12、16 は、後に除去されるため、ダミー膜又は犠牲膜と称される。

次の工程では、電極パターン及びシールド電極パターンを接続

するための絶縁体ブリッジを形成する。先ず図 5 B に示すように、エッチングによって、第 2 の二酸化ケイ素膜 16 にブリッジパターン溝 17 を形成する。ブリッジパターン溝 17 は、6 個の電極パターンとシールド電極パターンの境界を形成する電極パターン溝 15 の両側に、適当な数だけ設けられる。ブリッジパターン溝 17 の部分では、導電体膜、即ち、多結晶ケイ素 Si の膜 14 が露出される。

次に、図 5 C に示すように、絶縁体膜、例えば、窒化ケイ素 Si₃N₄ の膜 18 を形成する。この窒化ケイ素膜 18 は、電極パターン溝 15 に沿って、且つ、第 2 の二酸化ケイ素膜 16 に形成されたブリッジパターン溝 17 を覆うように、形成される。こうして、露出された電極パターン及びシールド電極パターンは窒化ケイ素 Si₃N₄ によって接続される。

次に、図 6 A に示すように、2 つの犠牲膜、即ち、第 1 及び第 2 の二酸化ケイ素膜 12、16 が除去される。勿論、多結晶ケイ素膜 14 に形成された電極パターン溝 15 を充填している二酸化ケイ素も除去される。それによって、単結晶ケイ素の球体 10 は周囲部分より分離され、質量部 10 が形成される。

二酸化ケイ素の除去は、二酸化ケイ素を溶解するが、単結晶ケイ素の球体 10、多結晶ケイ素膜 14、窒化ケイ素膜 18 を溶解しない適当な溶液を使用することによってなされる。この溶液は、先ず第 2 の二酸化ケイ素膜 16 を溶解し、次に、電極パターン溝 15 を充填している二酸化ケイ素を溶解する。更に、この溝 15 を経由して、第 1 の二酸化ケイ素膜 12 を溶解する。

次に、絶縁体膜からなる保護膜を形成する。図 6 B に示すように、ケーシング 100 全体を覆うように、第 3 の二酸化ケイ素膜 20 を形成する。同様に、これは、化学蒸着法 (CVD) によってなされてよい。こうして保護膜を形成することによって、質量

部 1 0 の外側に形成された間隙 1 1 は密閉空間となる。この密閉空間は、上述のように、真空であってよいが、適當な不活性気体が充填されてよい。更に、この第 3 の二酸化ケイ素膜 2 0 に端子パターン溝 2 1 を形成する。この端子パターン溝 2 1 は、6 個の電極パターン及びシールド電極に対応した位置に設けられる。

最後に、第 3 の二酸化ケイ素膜 2 0 上に金属薄膜からなる配線パターンを形成する。それによって、図 6 C に示すように、端子 2 2 が形成される。端子 2 2 は 6 個の電極パターン及びシールド電極パターンにそれぞれ接続されるように、形成される。尚、図 10 6 C に示されていないが、端子 2 2 より延在する電路パターン（図 2 参照）も形成される。

図 7 を参照して本発明の他の例を説明する。本例の装置は球体状の質量部 1 0 とそれを囲む周囲の球面体状のケーシング 1 0 0 とを含み、質量部 1 0 は支柱 1 1 0 によって周囲の球面体状のケーシング 1 0 0 に支持されている。支柱 1 1 0 は、図示のように、Z 軸方向に沿って、即ち、南極及び北極に配置された 1 対の支柱 1 1 0 であってよい。本例の場合、図 1 の例の浮上球体型計測装置のように、質量部 1 0 を浮揚するための静電気力又は磁気力等を発生するための装置を設けなくても良い。

図 8 を参照して、図 7 の装置を製造する方法を説明する。先ず図 8 A に示すように、ケイ素 Si 、好ましくは単結晶ケイ素 Si からなる球体 1 0 を用意する。これが質量部 1 0 となる。次に、図 8 B に示すように、球体 1 0 の表面に第 1 の絶縁体膜、例えば、二酸化ケイ素 SiO₂ の膜 1 2 を形成する。これは、化学蒸着法（CVD）によってなされてよい。次にこの第 1 の絶縁体膜 1 2 に、エッチングによって、支柱 1 1 0 を形成すべき位置に溝 1 3 を形成し、球体 1 0 を露出させる。

以下の工程は、図 1 の装置の製造方法と同様である。次の工程

5

では、導電体膜からなる電極パターンを形成する。先ず図 8 C に示すように、第 1 の絶縁体膜 1 2 を覆うように、全面的に導電体膜、例えば、多結晶ケイ素 Si の膜 1 4 を形成する。この工程にて、多結晶ケイ素 Si は第 1 の絶縁体膜 1 2 の溝 1 3 に充填される。以下は、上述の製造方法と同様である。

10

次に、エッチングによって、この多結晶ケイ素 Si の膜 1 4 に電極パターン溝 1 5 を形成する。電極パターン溝 1 5 は、6 個の電極 1 0 1 ～ 1 0 6 の形状に対応して、6 個の細い環状に形成される。こうして、6 個の環状の溝の内側に電極パターンが形成され、その外側にシールド電極パターンが形成される。

15

次は、図 5 及び図 6 を参照して説明した方法がそのまま成り立つ。図 5 A に示すように、第 2 の絶縁体膜、即ち、第 2 の二酸化ケイ素 SiO₂ の膜 1 6 を形成し、図 5 B に示すように、第 2 の二酸化ケイ素膜 1 6 にブリッジパターン溝 1 7 を形成する。次に、図 5 C に示すように、絶縁体膜、例えば、窒化ケイ素 Si₃N₄ の膜 1 8 を形成する。

20

次に、図 6 A に示すように、2 つの犠牲膜、即ち、第 1 及び第 2 の二酸化ケイ素膜 1 2 、1 6 を除去する。それによって、単結晶ケイ素の球体 1 0 は支柱 1 1 0 を除いて周囲部分より分離され、質量部 1 0 が形成される。

図 6 B に示すように、第 3 の二酸化ケイ素膜 2 0 を形成し、図 6 C に示すように、第 3 の二酸化ケイ素膜 2 0 上に金属薄膜からなる配線パターンを形成する。それによって端子 2 2 が形成される。

25

上述の例では、支柱 1 1 0 は、導電体膜、即ち、多結晶ケイ素 Si の膜 1 4 を形成する工程にて形成される。従って、支柱 1 1 0 は、電極 1 0 1 ～ 1 0 6 、1 0 7 と同様、導電体よりなる。しかしながら、支柱 1 1 0 を、第 1 の絶縁体膜、即ち、二酸化ケイ

素 SiO_2 によって形成してもよい。

以上本発明の実施例について詳細に説明してきたが、本発明は上述の実施例に限ることなく本発明の要旨を逸脱することなく他の種々の構成が採り得ることは当業者にとって容易に理解されよう。

5

本発明によると、球体とその周囲の電極を同時に製造することができる利点を有する。

本発明によると、球体とその周囲の電極の間の間隙を正確に且つ容易に形成することができる利点を有する。

10

本発明によると、微小球体とその周囲の電極の寸法が極めて小さくとも、正確に製造することができる利点を有する。

15

20

25

請求の範囲

1. 球体を覆うように犠牲膜を形成することと、
上記犠牲膜の上に周囲部を形成するための構造膜を形成することと、
5 上記構造膜に孔を形成して上記犠牲膜を露出させることと、
上記犠牲膜を除去することと、
を含む球体とそれを囲む周囲部からなるマイクロマシンの製造方法。
2. 請求項1記載のマイクロマシンの製造方法において、
10 上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、
を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より完全に分離することを特徴とするマイクロマシンの製造方法。
3. 請求項1記載のマイクロマシンの製造方法において、
15 上記犠牲膜に孔を形成して上記球体を露出させることと、
上記構造膜を上記露出した球体に接続するように形成することと、
を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持されることを特徴とするマイクロマシンの製造方法。
20
4. 請求項1記載のマイクロマシンの製造方法において、
上記犠牲膜を部分的に除去することによって上記球体は上記周囲部より支柱によって支持されることを特徴とするマイクロマシンの製造方法。
25
5. 球体の表面に犠牲膜を形成する工程と、
該犠牲膜上に導電体膜からなる複数の電極パターンを形成する工程と、

上記電極パターンを架橋するように絶縁膜を形成する工程と

、
上記犠牲膜を除去する工程と、

を含む球体及び電極体の製造方法。

5 6. 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、
上記絶縁膜の形成工程は、

上記電極パターンが形成された上記犠牲膜を覆うように第 2
の犠牲膜を形成することと、

10 該第 2 の犠牲膜に溝パターンを形成して上記電極パターンを
露出させることと、

上記露出した複数の電極パターン間を接続するように絶縁体
膜を形成することと、

を含み、

15 上記犠牲膜の除去工程は、上記 2 つの犠牲膜を除去することを
含む、

ことを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

7. 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、
上記球体は単結晶又は多結晶ケイ素よりなることを特徴とす
る球体及び電極体の製造方法。

20 8. 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、
上記第 1 及び第 2 の犠牲膜は二酸化ケイ素膜であることを特徴
とする球体及び電極体の製造方法。

9. 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、
上記導電体膜は多結晶ケイ素膜であることを特徴とする球体
25 及び電極体の製造方法。

10. 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、
上記絶縁体膜は窒化ケイ素膜又は高抵抗多結晶ケイ素膜であ
ることを特徴とする球体及び電極体の製造方法。

11. 請求項 5 記載の球体及び電極体の製造方法において、
上記犠牲膜は上記球体の全表面を完全に覆うように形成すること、
を含み、上記犠牲膜を除去することによって上記球体は上記電
極より完全に分離することを特徴とする球体及び電極体の製造
方法。
5

12. センサとして機能する球体と、該球体を囲む球面状内面を
有する周囲部と、上記球面状内面に形成された複数の電極部と
、を有する球形センサ型計測装置。

10

15

20

25



FIG. 1

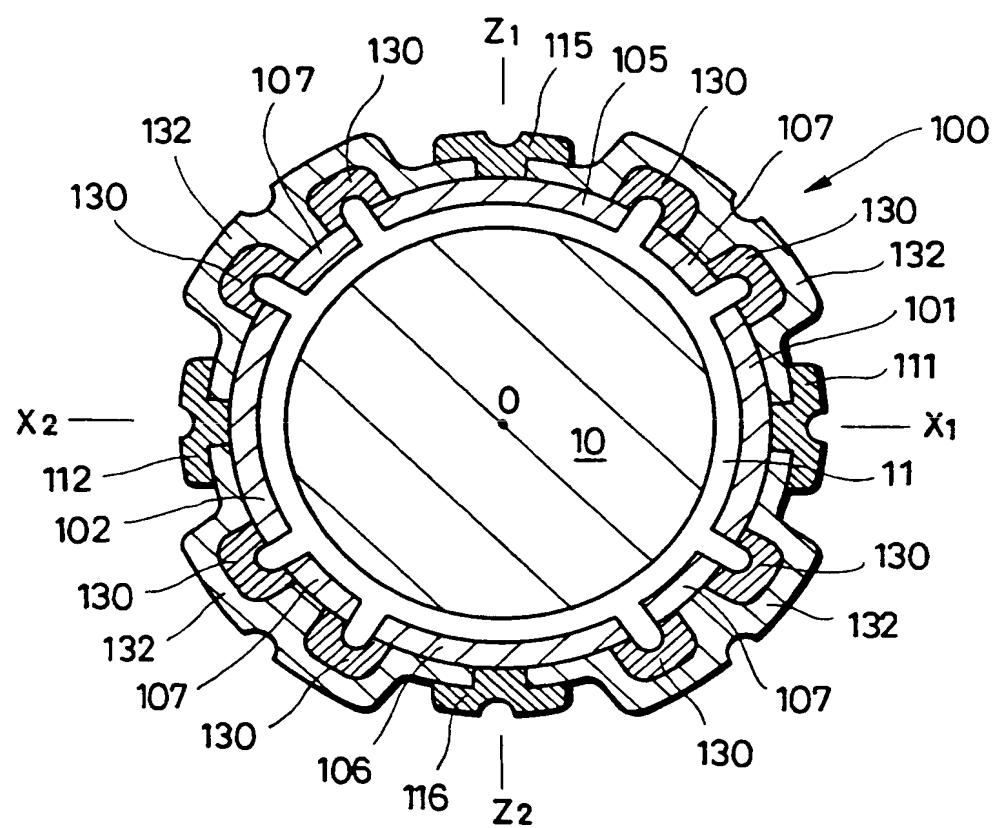




FIG. 2A

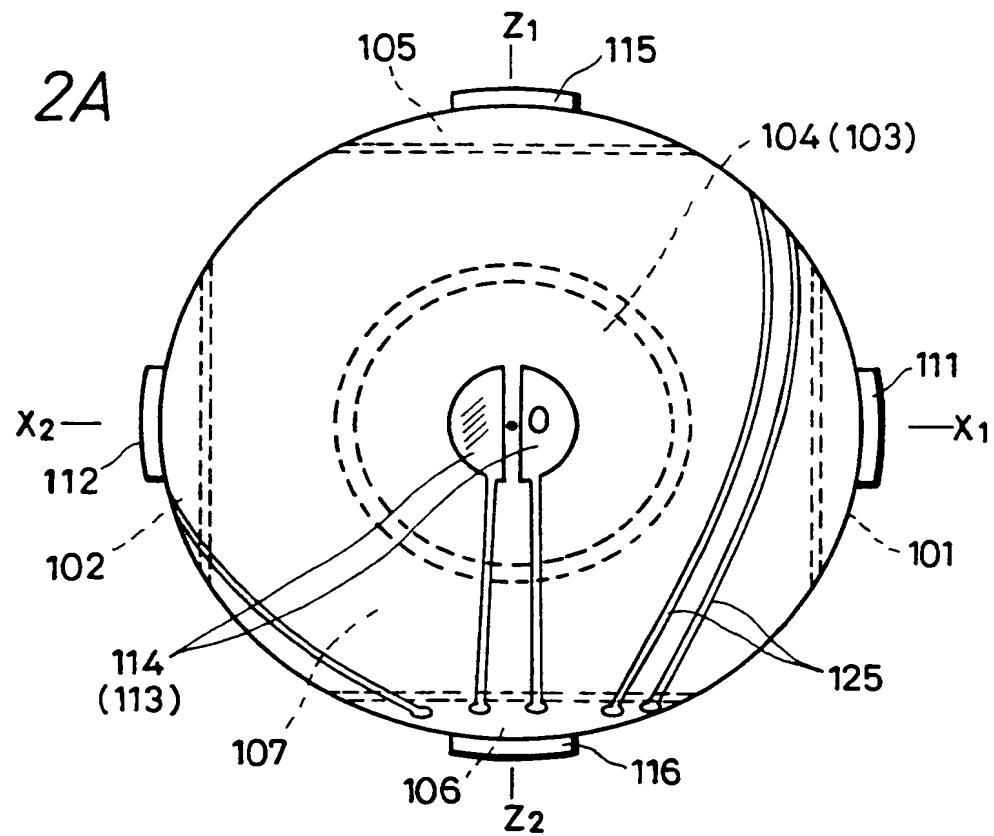
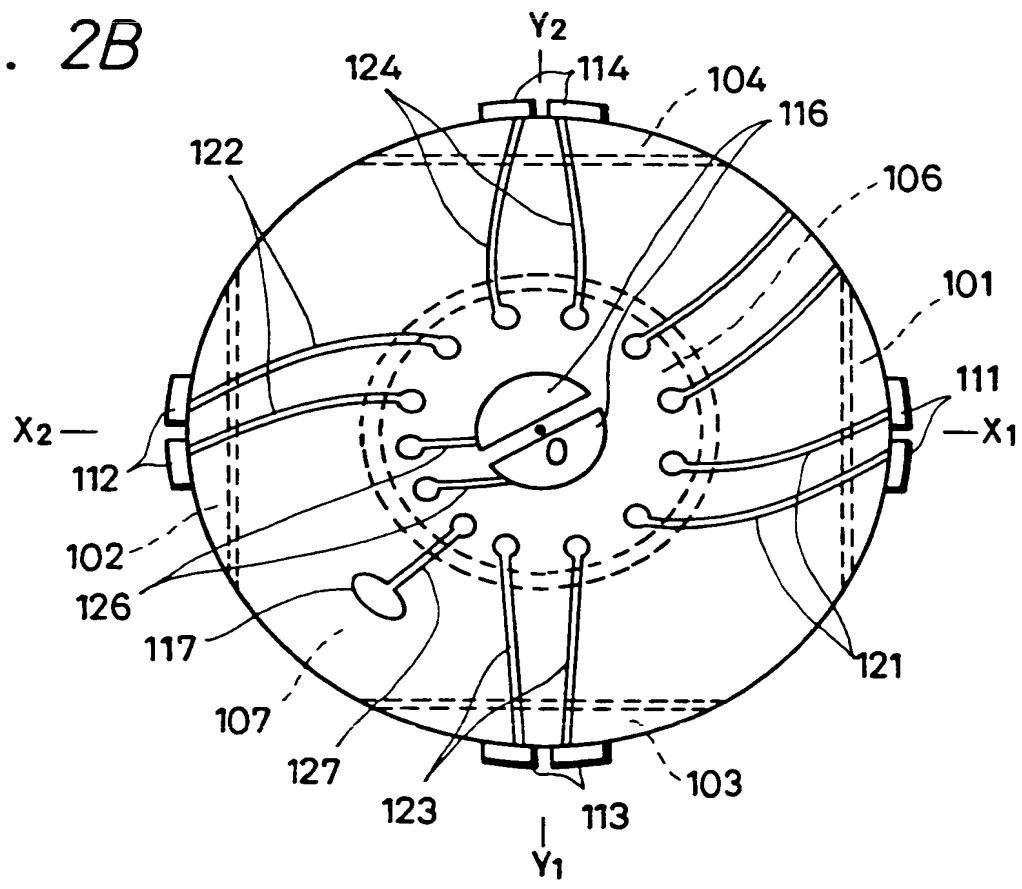


FIG. 2B





F / G. 3

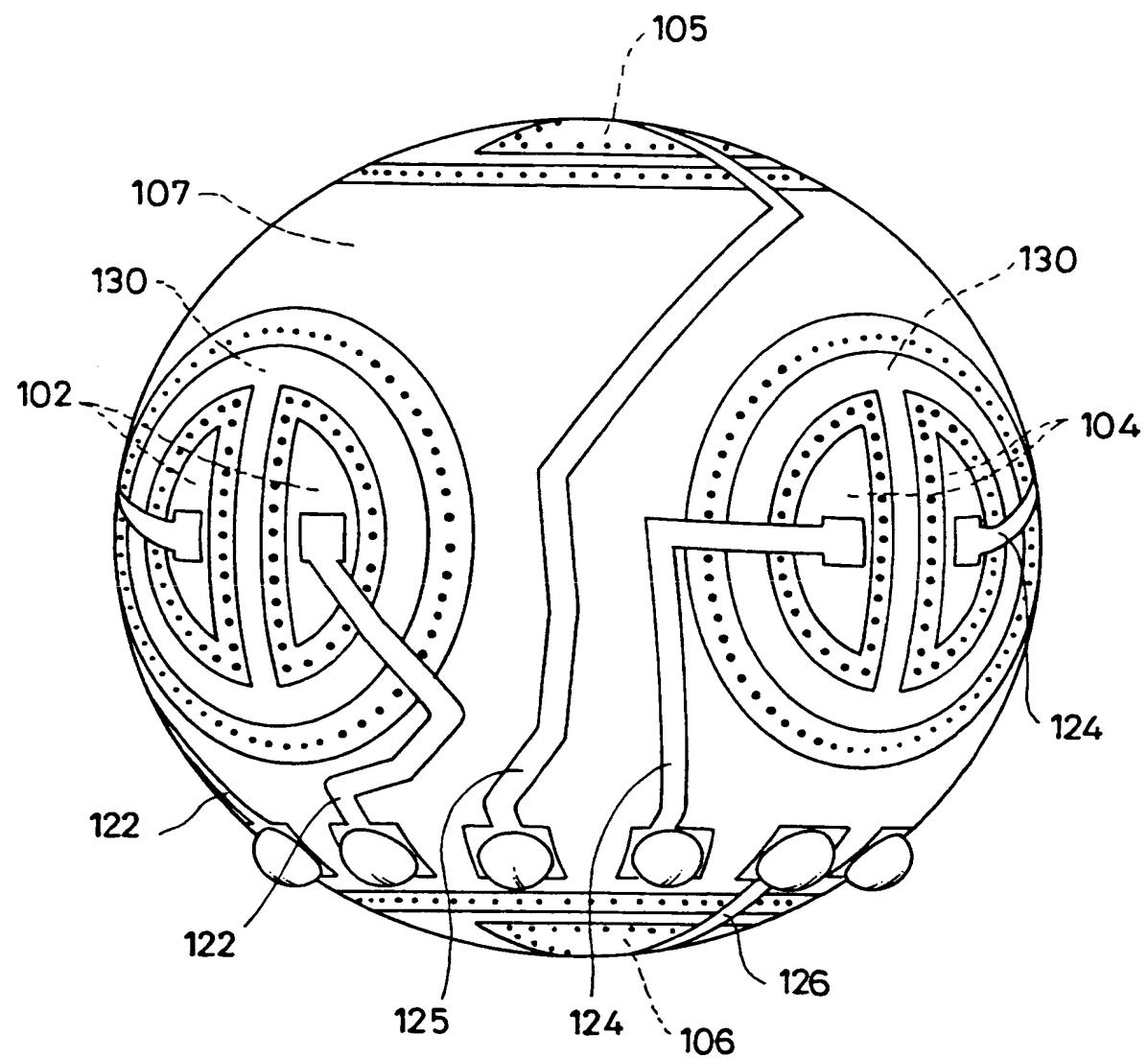




FIG. 4A

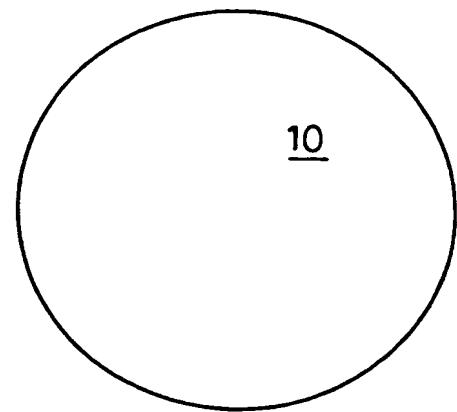


FIG. 4B

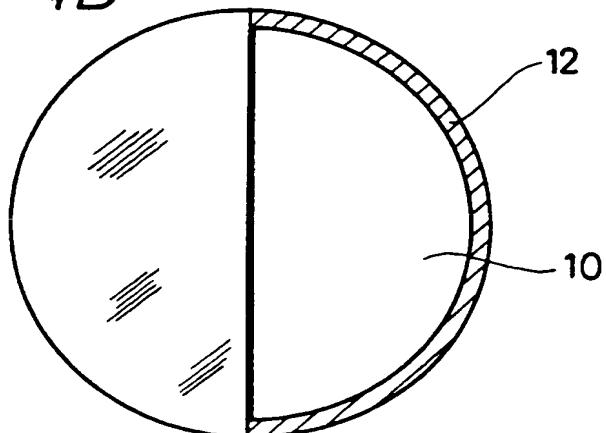


FIG. 4C

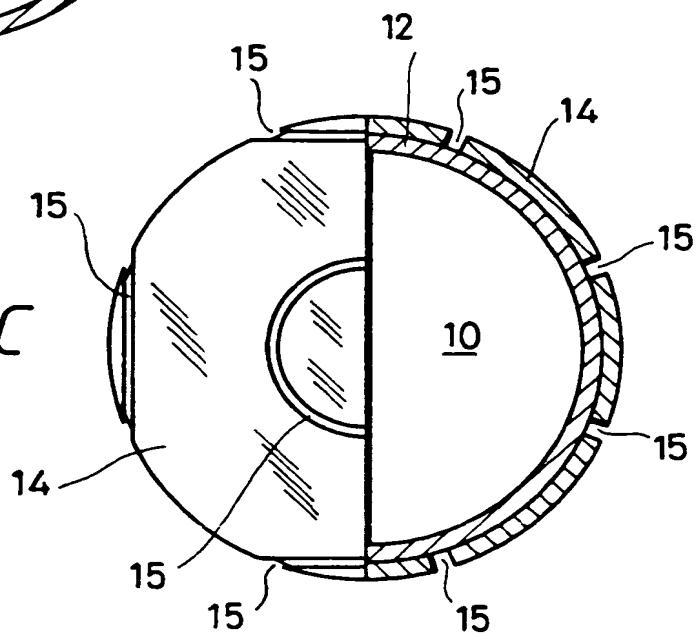




FIG. 5A

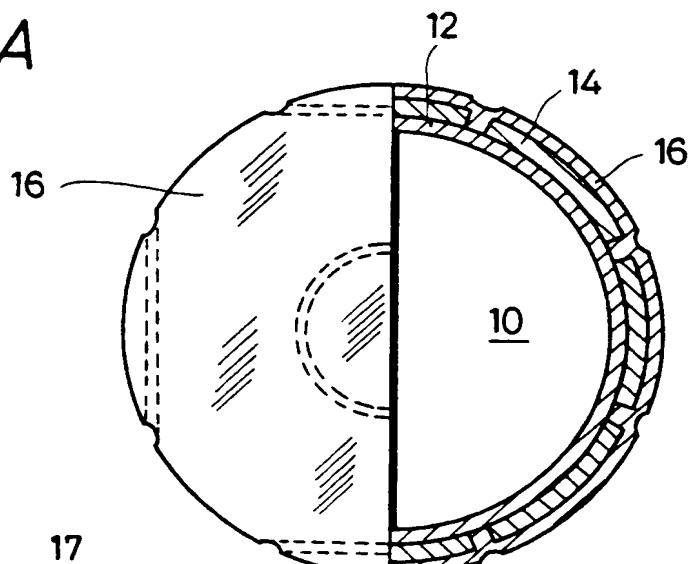


FIG. 5B

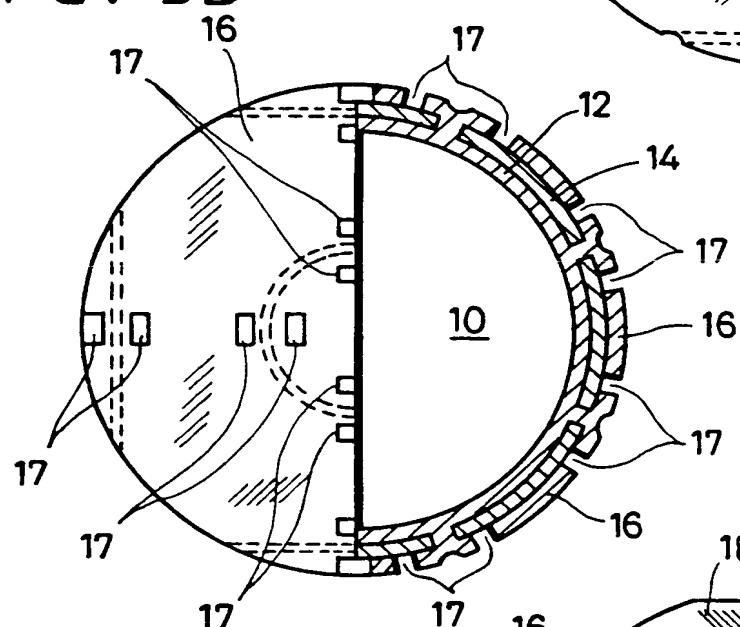


FIG. 5C

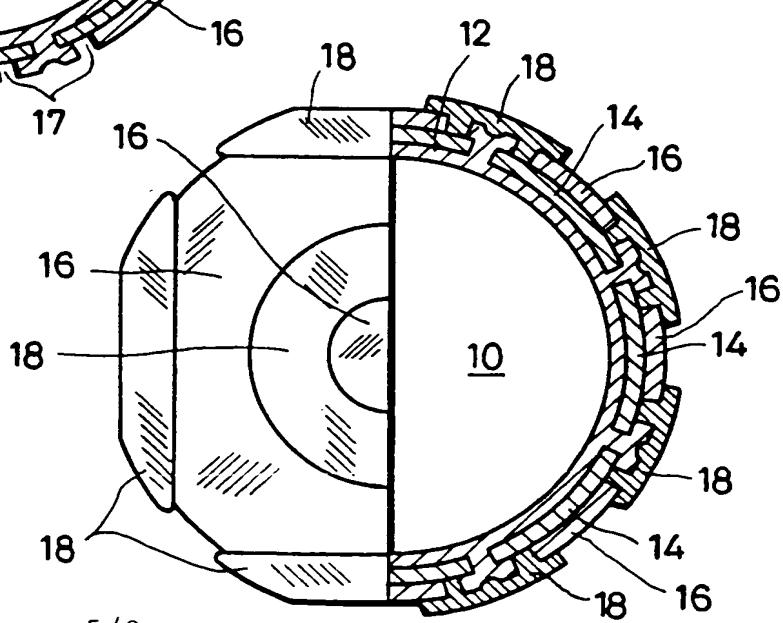




FIG. 6A

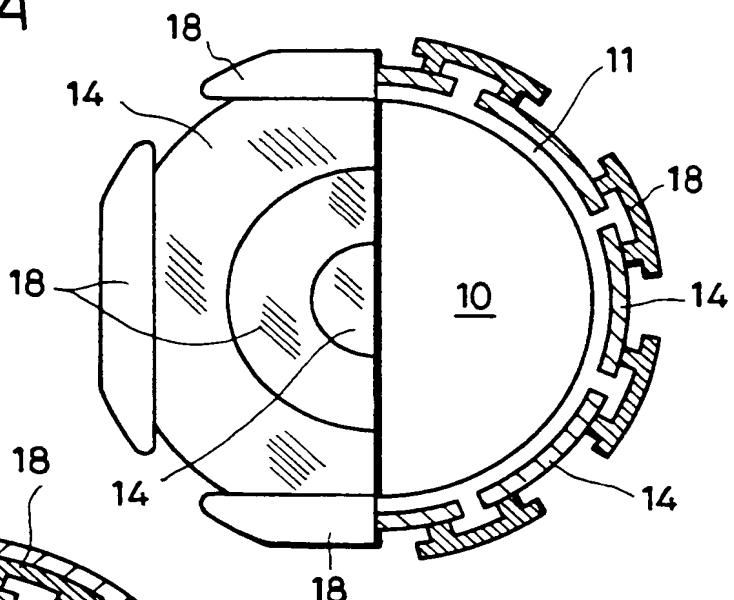


FIG. 6B

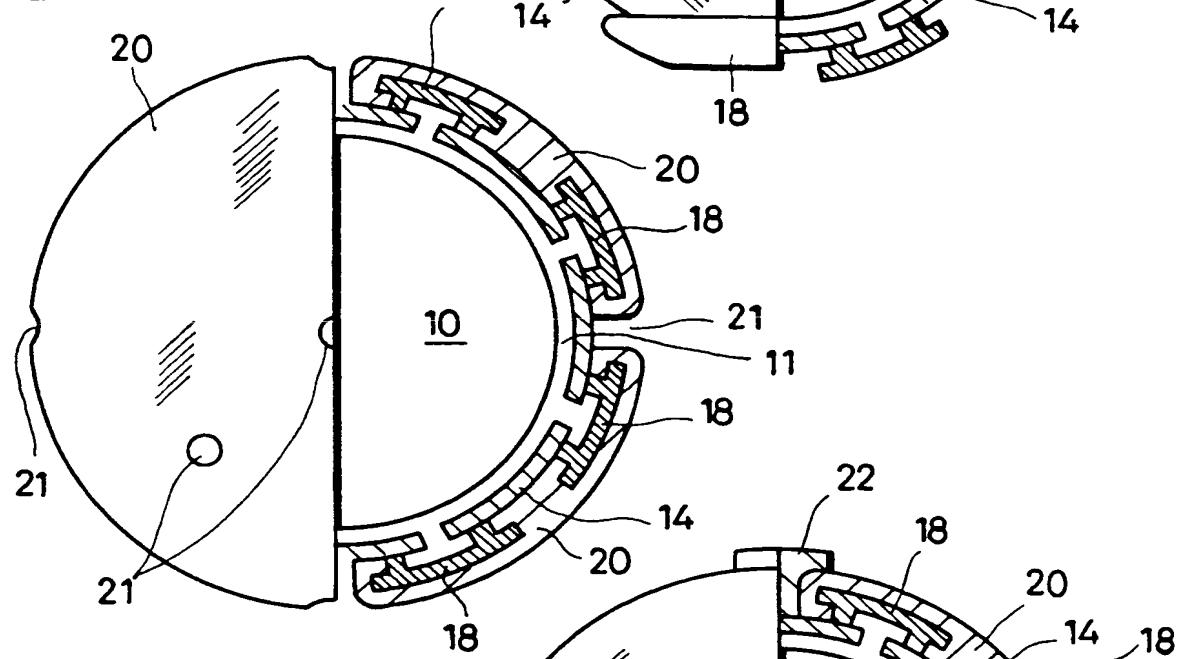


FIG. 6C

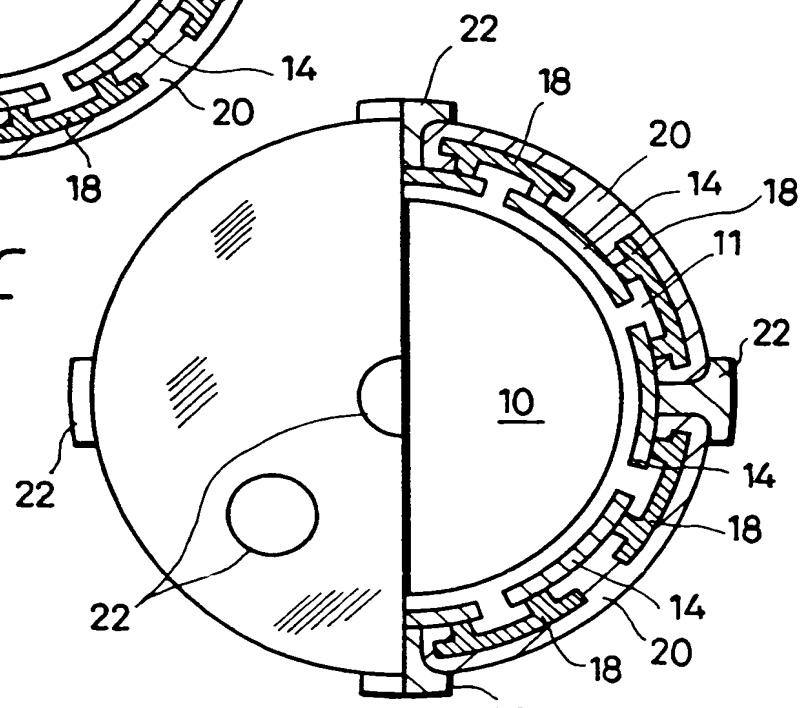




FIG. 7

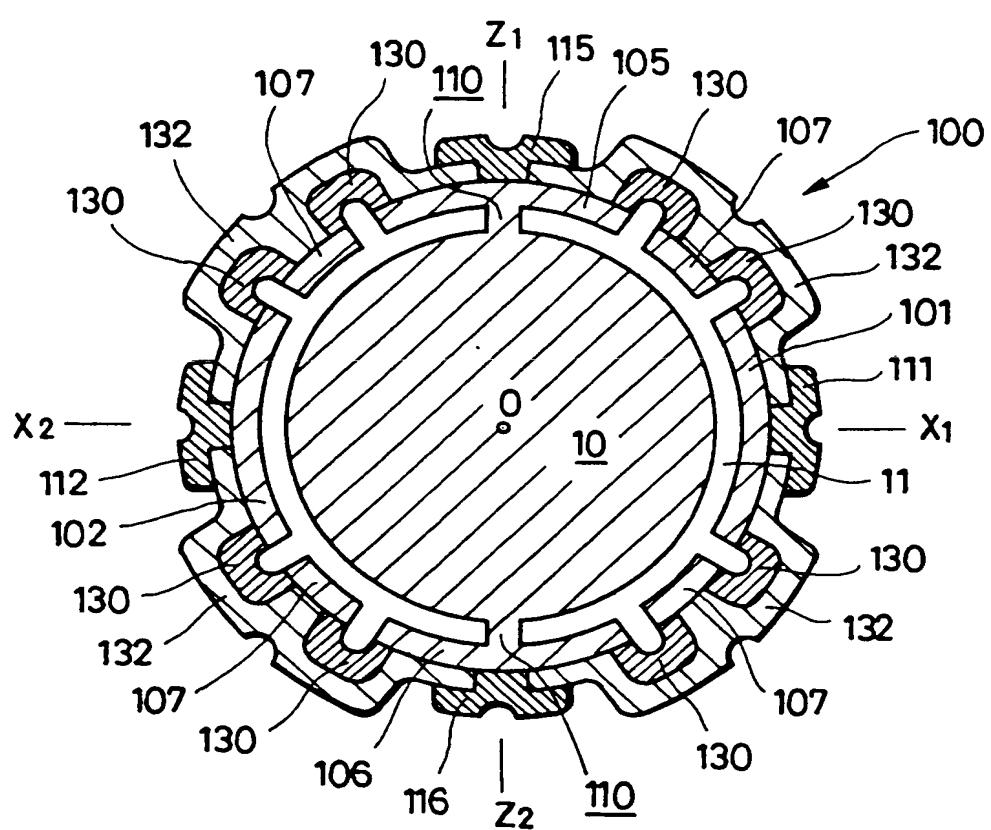




FIG. 8A

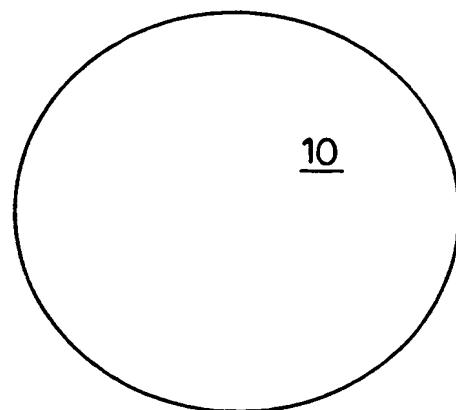


FIG. 8B

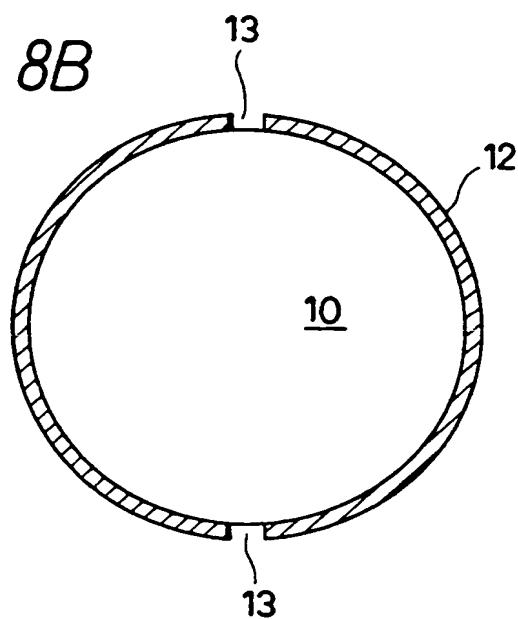
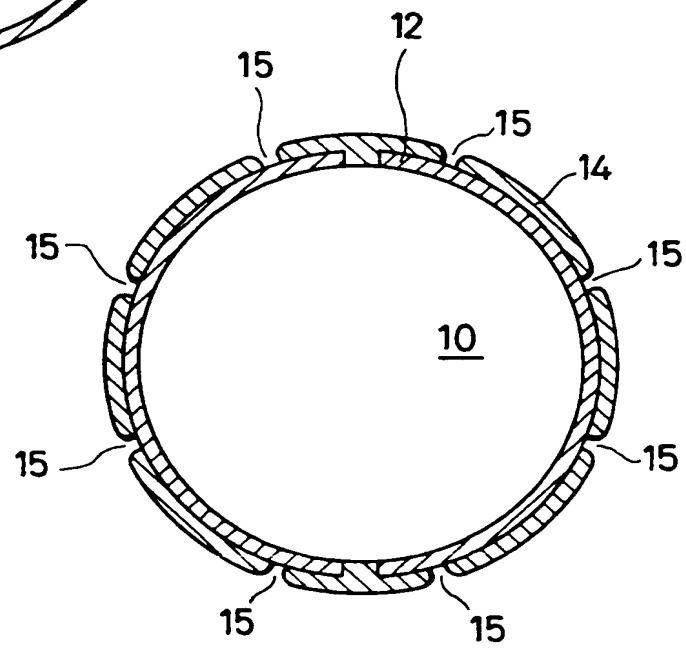


FIG. 8C





〔符号の説明〕

1 0 … 球体、質量部 1 1 … 間隙、1 2 … 二酸化ケイ素膜（犠牲膜）、1 4 … 多結晶ケイ素膜（導電体膜、電極パターン）、1 5 … 電極パターン溝、1 6 … 二酸化ケイ素膜（犠牲膜）、1 7 … ブリッジパターン溝、1 8 … 窒化ケイ素膜（絶縁体膜）、2 0 … 二酸化ケイ素膜（保護膜）、2 1 … 端子パターン溝、2 2 … 金属薄膜（端子パターン）、1 0 0 … ケーシング、1 0 1, 1 0 2, 1 0 3, 1 0 4, 1 0 5, 1 0 6 … 電極、1 0 7 … シールド電極、1 1 1, 1 1 2, 1 1 3, 1 1 4, 1 1 5, 1 1 6, 1 1 7 … 端子、1 2 1, 1 2 2, 1 2 3, 1 2 4, 1 2 5, 1 2 6, 1 2 7 … 電路パターン、1 3 0 … ブリッジ、1 3 2 … 保護膜



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl' H01L29/06 G01P15/00 G01P15/13

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' H01L29/06 H01L21/00 H01L21/304 H01L49/00
G01P15/00 G01P15/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI/L JICST FILE

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	Norio Takeda et. al., "Balll Semiconductor Gijutsu to MEMS Sensor e no Oyo", IEEJ Kenkyukai Shiryou, SMP-99-5-9, 23 July, 1999 (23.07.99), pp.1-6	1-2, 5, 7, 11-12
PA		3-4, 6, 8, 9-10
PY		1
PA	US, 5955776, A (Ball Semiconductor, Inc.), 21 September, 1999 (21.09.99), Column 7, line 30 to Column 14, line 3; Figs. 7 to 24 & WO, 98/25090, A1 & EP, 951631, A1 & CN, 1239543, A & TW, 360909, A	2-11
X	JP, 9-288124, A (Shimadzu Corporation), 04 November, 1997 (04.11.97), Column 2, line 46 to Column 4, line 25; Fig. 1 (Family: none)	12
A	JP, 10-96741, A (Kabushiki Kaisha Amutekkusu), 14 April, 1998 (14.04.98), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	12
Y		1
A	Masaki Yamashita et. al., "Kyumen Handoutai no Kangae Kata to Sono Kaihatsu Jokyo", Denshi Zairyo, vol.37, no.11, 1998, pp.21-26	2-12

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 July, 2000 (26.07.00)Date of mailing of the international search report
08 August, 2000 (08.08.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02739

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-154820, A (Murata MFG. Co., Ltd.),	1
A	09 June, 1998 (09.06.98), Column 1, line 43 to Column 2, line 40; Figs. 3 to 4 (Family: none)	2,5,11
A	JP, 10-313139, A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 24 November, 1998 (24.11.98), Column 5, line 10 to Column 7, line 37; Figs. 2 to 6 (Family: none)	1-2,5,8,11
A	JP, 6-335265, A (Sony Corporation), 02 December, 1994 (02.12.94), Column 5, line 1 to Column 6, line 28; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6,8-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl' H01L 29/06 G01P 15/00 G01P 15/13

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl' H01L 29/06 H01L 21/00 H01L 21/304 H01L 49/00
 G01P 15/00 G01P 15/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 WPI/L JICST ファイル

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P X	竹田宣生, 戸田理作, 「ボール半導体技術とMEMSセンサへの応用」, 電気学会研究会資料, SMP-99-5-9, 23. 7月.	1-2, 5, 7, 11-1
P A	1999 (23. 07. 99), p. 1-6	2 3-4, 6, 8, 9-10
P Y	US, 5955776, A (Ball Semiconductor, Inc.) 21. 9	1
P A	月. 1999 (21. 09. 99), 第7欄第30行-第14欄第 3行, 第7-24図 &WO, 98/25090, A1 &EP, 951631, A1 &CN, 1239543, A &TW, 360909, A	2-11

C欄の続きを文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
て出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理
論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以
上の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 07. 00

国際調査報告の発送日

08.08.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 将之

4M 9634

月

電話番号 03-3581-1101 内線 3462

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	JP, 9-288124, A (株式会社島津製作所), 4. 11 月. 1997 (04. 11. 97), 第2欄第46行-第4欄第2 5行, 図1 (ファミリーなし)	12
A	JP, 10-96741, A (株式会社アムテックス), 14. 4 月. 1998 (14. 04. 98), 全文, 図1-3 (ファミリー なし)	12
Y A	山下雅樹, 竹田宣生「球面半導体の考え方とその開発状況」, 電子 材料, vol. 37, no. 11, 1998, p. 21-26	1 2-12
Y A	JP, 10-154820, A (株式会社村田製作所), 9. 6 月. 1998 (09. 06. 98), 第1欄第43行-第2欄第4 0行, 図3-4 (ファミリーなし)	1 2, 5, 11
A	JP, 10-313139, A (日本電信電話株式会社), 24. 11月. 1998 (24. 11. 98), 第5欄第10行-第7欄 第37行, 図2-6 (ファミリーなし)	1-2, 5, 8, 11
A	JP, 6-335265, A (ソニー株式会社), 2. 12月. 1994 (02. 12. 94), 第5欄第1行-第6欄第28行, 図1-2 (ファミリーなし)	1-6, 8-11

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
(PCT18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/02739	国際出願日 (日.月.年) 27.04.00	優先日 (日.月.年) 27.04.99
出願人 (氏名又は名称) 株式会社トキメック		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。 この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない (第I欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している (第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。
 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。
 第III欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
 第 1 図とする。 出願人が示したとおりである. なし
 出願人は図を示さなかった。
 本図は発明の特徴を一層よく表している。



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

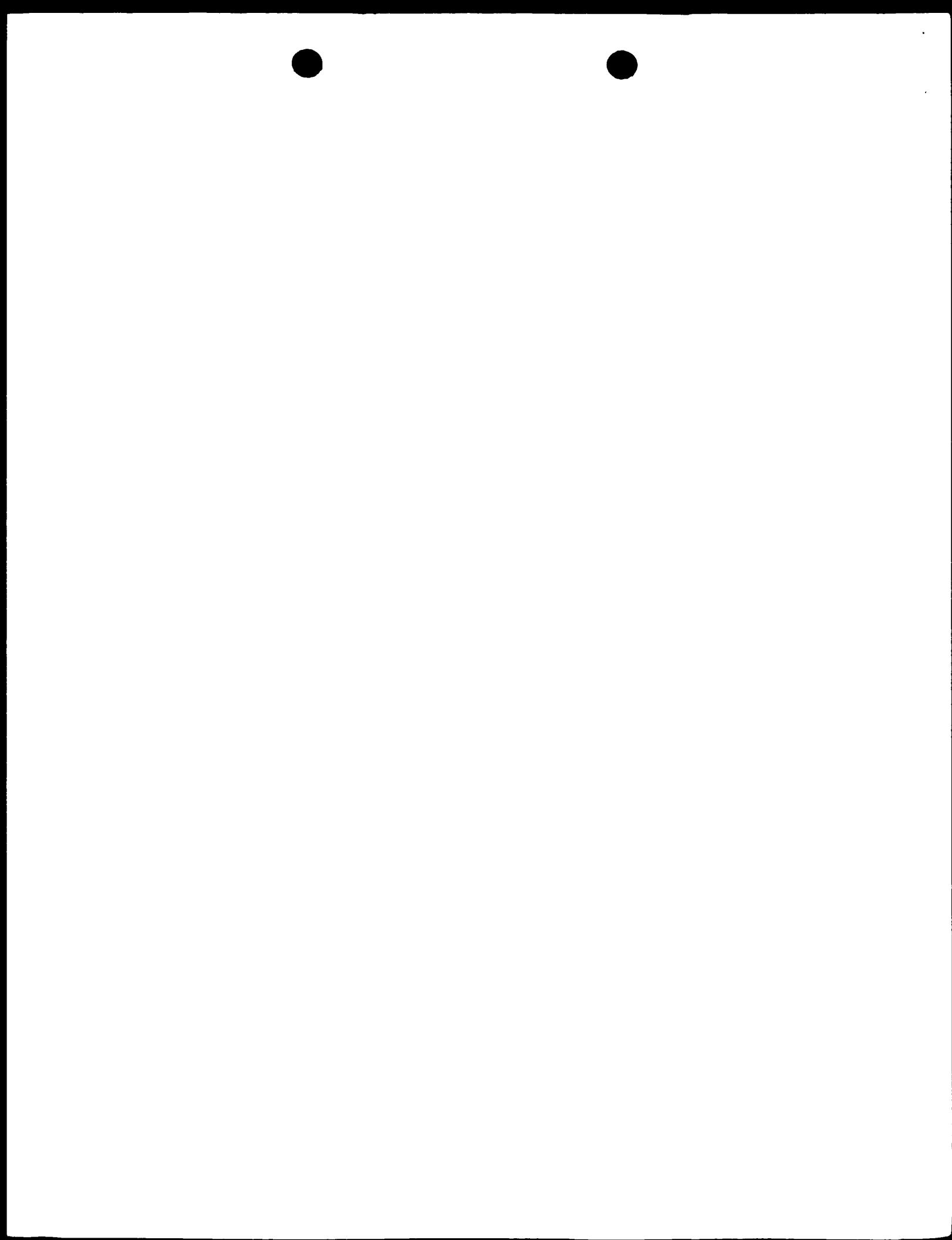
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference	FOR FURTHER ACTION <small>See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA 416)</small>	
International application No PCT JP00 02739	International filing date (day month year) 27 April 2000 (27.04.00)	Priority date (day month year) 27 April 1999 (27.04.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 29 06, G01P 15 00, 15 13		
Applicant TOKIMEC INC.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 60⁷ of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items</p> <ul style="list-style-type: none"> I <input type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application 	

Date of submission of the demand 17 November 2000 (17.11.00)	Date of completion of this report 19 July 2001 (19.07.2001)
Name and mailing address of the IPF/ATP	Authorized officer
Faxsimile No	Telephone No



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No

PCT/JP00/02739

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application * the international application as originally filed the description

pages _____, as originally filed

page _____, filed with the demand

page _____, filed with the letter of _____

 the claims

page _____, as originally filed

page _____, as amended (together with any statement under Article 19)

page _____, filed with the demand

page _____, filed with the letter of _____

 the drawings:

pages _____, as originally filed

page _____, filed with the demand

page _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description

page _____, as originally filed

page _____, filed with the demand

page _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)) the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)) the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and or 55.3)3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing contained in the international application in written form filed together with the international application in computer readable form furnished subsequently to this Authority in written form furnished subsequently to this Authority in computer readable form The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished4. The amendments have resulted in the cancellation of the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets fig. _____5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c), ^{**})

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they are not the main amendments (Rule 70.16 and 7.17).

** An amendment sheet containing one or more of the main amendments to the international application is not an amendment sheet.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 94/02739

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-12	YES
	Claims	13	NO
Inventive step (IS)	Claims	2-12	YES
	Claims	1, 12	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-12	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: JP, 9-266124, A (Shimadzu Corp.), 4 November 1997 (14.11.97), column 1, line 45 to column 4, line 25, Fig. 1

Document 2: Masaki Yamashita, et al., "Kyumen handoutai no kangaekata to sono kaihatsu jōkyou," Denshi Zairyo, Vol. 37, No. 11, 1996, pp. 21-26

Document 3: JP, 1-114200, A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 3 June 1990 (18.06.90), column 1, line 43 to column 4, line 4, Fig. 3-4

Claim 1

Document 2 discloses the formation of a micro-machine sensor on a spherical semiconductor.

Document 3 discloses a manufacturing method for sensors using trench dies such as micromachine technology and having a process wherein a sacrificial layer is formed on a flat substrate, a structural layer is formed on the sacrificial layer, holes are formed in the structural layer through which the sacrificial layer is exposed, and the sacrificial layer is removed.

A person skilled in the art could easily conceive of applying the manufacturing method disclosed in Document 3 to a spherical semiconductor as a means for achieving the



micro-machine sensor disclosed in Document 2.

Therefore, Claim 1 does not involve an inventive step.

Claim 11

Document 1 discloses a spherical sensor measuring device having a spherical body, a container with a sphere-shaped space, and a plurality of position detecting means formed on the inner surface of the aforementioned container. The aforementioned plurality of position detecting means are proximity sensors which come into contact with an elastic body that fills the sphere-shaped space, and, therefore, have a plurality of electrode parts formed on the inner surface of the spherical shape. Moreover, Claim 11 includes cases wherein some kind of material fills the space in between the spherical body and the surrounding part.

Therefore, Claim 11 is not novel.

Claims 1 to 11

Documents 1 and 3 neither disclose nor suggest the complete detachment of the spherical body from the surrounding part, supporting the spherical body with a supporting post, or forming a plurality of electrode patterns and then forming an insulating film so as to cross-link the aforementioned electrode patterns.



10/01/09

PCT

国際予備審査報告

REC'D 03 AUG 2001

WIPO

(法第12条、法施行規則第56条)
(PCT 36条及びPCT規則70)

出願人又は代理人 の書類記号	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/02739	国際出願日 (日、月、年) 27. 04. 00	優先日 (日、月、年) 27. 04. 99
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H01L29/06 G01P15/00 G01P15/13		
出願人（氏名又は名称） 株式会社トキメック		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT 36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)

この附属書類は、全部で _____ ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I 国際予備審査報告の基礎
- II 優先権
- III 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV 発明の単一性の欠如
- V PCT 35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ある種の引用文献
- VII 国際出願の不備
- VIII 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 17. 11. 00	国際予備審査報告を作成した日 19. 07. 01
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA, JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 小川 将之 
	4M 9634
	電話番号 03-3581-1101 内線 3462



I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

X 出願時の国際出願書類

明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 付の書簡と共に提出されたもの

図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 付の書簡と共に提出されたもの

明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
 PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

明細書 第 _____ ページ
 請求の範囲 第 _____ 項
 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c)) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)



V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲	1 - 1 1	有
請求の範囲	1 2	無

進歩性 (I.S.)

請求の範囲	2 - 1 1	有
請求の範囲	1 , 1 2	無

産業上の利用可能性 (I.A.)

請求の範囲	1 - 1 2	有
請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

文献1: JP 9-288124 A (株式会社島津製作所), 4. 11月. 1997 (04. 11. 97), 第2欄第46行-第4欄第25行, 図1

文献2: 山下雅樹, 竹田宣生, 球面半導体の考え方とその開発状況, 電子材料, vol. 37, no. 11, 1998, pp. 21-26

文献3: JP 10-154820 A (株式会社村田製作所) 9. 6月. 1998 (09. 06. 98) 第1欄第43行-第2欄第40行, 図3-4

請求の範囲1

文献2には、球面半導体上にマイクロマシンによるセンサを形成することが記載されている。

文献3にはマイクロマシン技術等により製造されるセンサの製造方法として、平面基板上において犠牲膜を形成し、犠牲膜の上に構造膜を形成し、構造膜に孔を形成して犠牲膜を露出させ、犠牲膜を除去する工程が記載されている。

文献2のマイクロマシンによるセンサを具体化する手段として文献3に記載された製造方法を球面半導体上に適用することは当業者が容易に想到し得るものである。

よって請求の範囲1は進歩性を有さない。

請求の範囲1 2

文献1には、球体と、球形の空間を持つ容器と、前記容器内面に形成された複数の位置検出手段と、を有する球形センサ型計測装置が記載されている。前記複数の位置検出手段は球形の空間内に充填された弾性体に接する近接センサであるから、球面状内面に形成された複数の電極部を有する。また、請求の範囲1 2は球体と周囲部の間が何らかの部材で充填されている場合をも含んでいる。

よって請求の範囲1 2は新規性を有さない。

請求の範囲2-1 1

文献2-3には、球体を周囲部より完全に分離すること、球体を支柱によって支持すること、及び複数の電極パターンを形成した後に前記電極パターンに架橋するように絶縁膜を形成する点が記載されておらず、示唆もされていない。

